



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

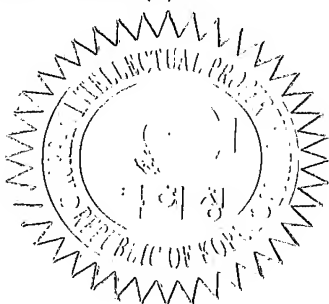
This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0095707  
Application Number

출원년월일 : 2003년 12월 23일  
Date of Application

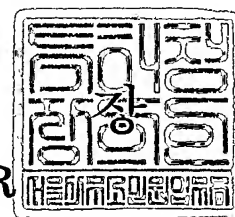
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 12 월 16 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003. 12. 23
【국제특허분류】	G03B 33/14
【발명의 명칭】	제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	MICROLENS ARRAY WITH CONTROLLED CONIC COEFFICIENT AND THE FABRICATING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영주
【성명의 영문표기】	YEE, Young Joo
【주민등록번호】	680823-1093111
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을 주공아파트 210동 604호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	20 면 20,000 원

102-930095707

출력 일자: 2004/12/17

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	21	항	781,000	원
【합계】	830,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과; 상기 기판의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를; 포함하여 구성함으로서, 수십 내지 수백 마이크로미터 정도의 직경과 돌출 높이(sag height)를 갖는 마이크로렌즈 배열에 있어서 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 수평 및 수직 방향에 대하여 곡률 반경과 비구면 계수(conic coefficient)를 개별적으로 상이하게 조절하여 해당 축 방향의 집속 성능을 임의로 조절하여 소정의 수평 및 수직 방향 시야각(angular field of view)을 갖도록 함으로서 불필요한 광량의 손실을 방지하여 높은 휘도(brightness)를 갖는 마이크로렌즈 배열과 그 제조 방법을 제공한다.

**【대표도】**

도 7

**【색인어】**

마이크로렌즈, 마이크로렌즈 배열, 비구면 계수, 시야각, 개구수

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트 및 그 제조 방법 {MICROLENS ARRAY WITH CONTROLLED CONIC COEFFICIENT AND THE FABRICATING METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도1 내지 도3은 종래의 프로젝션 스크린 및 이에 사용되는 마이크로렌즈 배열을 나타낸 도면으로서,

도1은 종래의 프로젝션 스크린의 구조를 도시한 개략도

도2는 도1의 렌티큘 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 구성을 도시한 정면도

도3은 도2의 절단선 III-III에 따른 측단면도

도4 및 도5는 본 출원인에 의하여 출원된 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 나타낸 도면으로서,

도4는 타원 형태의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 구성을 도시한 정면도

도5는 도4의 절단선 V-V에 따른 측단면도

도6은 도4의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 종래의 렌티큘 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트에 대한 시야각 및 광휘도 측면에서의 비교 그래프

도7 내지 도9는 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 나타낸 도면으로서,

도7은 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 도시한 사시도

도8은 도7의 절단선 VIII-VIII에 따른 측단면도

도9는 도7의 절단선 IX-IX에 따른 측단면도

도10은 본 출원인에 의하여 출원된 향상된 채움율을 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 도시한 사시도

도11은 도7의 단위(unit) 마이크로렌즈의 확대 사시도

도12는 도11의 절단선 XII-XII에 따른 측단면도

도13은 도11의 절단선 XIII-XIII에 따른 측단면도

도14 내지 도16은 도7의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 제조 방법을 단계별로 나타낸 도면으로서,

도14는 초기 장방형 구면 미세 구조물을 형성하기 위한 구면홈 배열을 갖는 제1금형을 가공하는 단계를 도시한 개략도

도15는 제1금형을 이용하여 탄성 변형이 용이한 구면 미세 구조물 시트를 완성하고, 복제된 초소형 구면 배열 시트로부터 제2금형을 가공하는 단계를 도시한 개략도

도16은 제2금형을 이용하여 수평, 수직 방향으로 상이한 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 성형하여 복제하는 단계를 도시한 개략도

도17은 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 적용한 프로젝션 스크린의 구성을 도시한 도면

**\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\***

100: 마이크로렌즈 배열 시트 110: 마이크로렌즈

120: 기판 131: 광차단막

132: 광투과부    200: 가공된 구면 미세 구조물 시트

210: 구면 미세 구조물    220: 미세 구조물 기판

300: 제1금형    310: 구면홈

400: 탄성 구면 미세 구조물 시트

500: 제2금형    510: 구면홈

800: 인장력

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<31>        본 발명은 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 수평 및 수직 방향에 대한 비구면 계수(conic coefficient)를 각각 조절하여 해당 축 방향의 집속 성능을 임의로 조절하여 향상된 수평 및 수직 방향 시야각(angular field of view)을 갖도록 하는 제조 방법에 관한 것이다.

<32>        일반적으로 다수의 마이크로렌즈 배열이 장착된 마이크로렌즈 시트는 음극선관(CRT)이나 액정표시장치(LCD)에 형성된 작은 화상을 확대 투사하여 프로젝션 스크린에 결상시킴으로서 사용자가 큰 화면을 볼 수 있도록 한 프로젝션 스크린에 주로 사용되고 있으며, 최근에는 그 적용 영역이 점차 확대되고 있는 추세에 있다.

<33>        도1 내지 도3은 종래의 프로젝션 스크린 및 이에 사용되는 마이크로렌즈 배열을 나타낸 도면으로서, 도1은 종래의 프로젝션 스크린의 구조를 도시한 개략도, 도2는 도1의 렌티큘 마이

크로렌즈 배열이 장착된 시트의 구성을 도시한 정면도, 도3은 도2의 절단선 III-III에 따른 측단면도이다.

<34> 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 프로젝션 스크린은 마이크로렌즈(11)의 배열이 장착된 마이크로렌즈 시트(10)와 프레넬(Fresnel) 렌즈판(20)으로 구성된다. 상기 마이크로렌즈 시트(10)는 마이크로렌즈(11)를 결합하고 지지하도록 형성된 기판(12)과, 상기 기판(12)의 상면에 배열되어 결합된 실린더형 마이크로렌즈인 다수의 렌티큘(Lenticular) 렌즈(11)들과, 광출사구를 형성하는 광차단막(Black matrix, 13)과, 시야각을 넓혀주기 위하여 광확산성 미립자로 형성된 광확산층(Scatter, 14)과, 광확산층(14)을 보호하도록 투명수지필름으로 광확산층(14)의 상면에 형성된 보호막(15)을 포함하여 구성된다.

<35> 그리고, 프레넬 렌즈판(20)은 프레넬 렌즈를 지지하는 프레넬 렌즈 기판(21)과, 스크린의 중앙을 중심으로 대칭으로 형성되어 광이 평행광(collimated beam)으로 진행하는 집속 렌즈(Collimate Lens)의 역할을 하는 프레넬 렌즈(22)로 구성된다.

<36> 그러나, 종래의 엘씨디(Liquid Crystall Display), 디엘피(Digital Light Processor)를 영상원(Image source)으로 이용하는 프로젝션 스크린에 사용되는 렌즈는 수직 방향의 반원통형으로 평행하게 배열된 렌티큘 마이크로렌즈(11)로서, 구면이 형성된 수평 방향에 대해서만 평행광을 집속시킬 수 있으므로 수평 방향의 개구수에 해당하는 시야각만을 갖게 되며, 수직 방향의 시야각의 확보는 산란에 의한 광확산층(14)에 의존할 수밖에 없게 되어 수직 방향의 시야각의 확보가 어려울 뿐만 아니라 광확산층 사용으로 인한 낮은 광효율을 갖게 되는 문제점이 있다.



【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하고자 안출된 것으로서, 수십 내지 수백 마이크로미터 정도의 직경과 돌출 높이(sag height)를 갖는 마이크로렌즈 배열에 있어서 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 수평 및 수직 방향에 대하여 곡률 반경과 비구면 계수(conic coefficient)를 개별적으로 상이하게 조절하여 해당 축 방향의 집속 성능을 임의로 조절하여 소정의 수평 및 수직 방향 시야각(angular field of view)을 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와 그 제조 방법을 제공함을 그 목적으로 한다.

<38> 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 마이크로렌즈를 투과하는 광축 방향에 수직인 방향으로 시야각을 임의로 조절함으로써 특정한 광학계에서 요구하는 최적의 초점 형상을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<39> 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기관과; 상기 기관의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를; 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제공한다.

<40> 이는 수십 내지 수백 마이크로미터 정도의 직경과 돌출 높이(sag height)를 갖는 마이크로렌즈 배열에 있어서 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 수평 및 수직 방향에 대하여 곡률 반경과 비구면 계수(conic coefficient)를 개별적으로 상이하게 조절하여 해당 축 방향의 집속 성능을 임의로 조절하여 소정의 수평 및 수직 방향 시야각(angular field of view)을 갖도록 함으로써 불필요한 광량의 손실을 방지하여 높은 휘도(brightness)를 갖도록 하기 위함이다.

- <41> 여기서, 상기 마이크로렌즈 배열은 벌집형 렌즈 배열, 타원형 렌즈 배열, 육각형 렌즈 배열 중 하나로 형성된 것이 효과적이다.
- <42> 한편, 프로젝션 스크린에 있어서, 마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과, 상기 기판의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖고 프레넬(Fresnel) 렌즈로부터 시준된 평행광이 조사되도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를, 구비한 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와; 상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 광출사구(aperture) 기능을 갖도록 흑색 중합체로 형성된 광차단막과, 상기 마이크로렌즈의 중심축인 광축 주변의 상기 광차단막에 형성된 광투과부를 구비하고 상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 접합된 광출사구 배열을; 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 프로젝션 스크린을 제공한다.
- <43> 이는 상기 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 프로젝션 스크린에 적용하여 수평 시야각의 광효율을 열화시키지 않으면서 수직 방향의 시야각을 향상시키고, 종전에 구성되었던 광확산층(diffuser)을 제거할 수 있으므로 관련 제조 단가를 절감하기 위함이다.
- <44> 이 때, 상기 광출사구 배열을 제조하는 방법으로서, 상기 마이크로렌즈 배열이 안착된 상기 기판의 저면에 광감응성을 갖는 흑색 중합체를 형성하는 단계와; 상기 마이크로렌즈로 조사된 평행광이 상기 마이크로렌즈의 곡면에서 굴절되어 집속되어 흑색 중합체 층에 노광되고, 노광되어 변성된 흑색 중합체의 일부를 현상(development)으로 제거하는 단계를; 포함함으로써 자체 정렬 방식으로 제조하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 스크린의 제조 방법을 제공한다.
- <45> 그리고, 피사체 정보를 검지(檢知)하여 전기적인 영상신호로 변환하는 이미지 센서에 있어서, 마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과, 상기 기판의 전면에 수평 방향과 수직 방향

에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를, 구비한 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와; 상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 결합된 전하 결합 소자(CCD) 또는 상보 전극 금속 산화막 반도체(CMOS) 촬상 소자를; 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서를 제공한다.

<46> 한편, 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법으로서, 장방형의 구면홈(cavity) 배열을 갖는 제1금형을 제조하는 단계와; 상기 제1금형으로 탄성 변형이 용이한 탄성 구면 미세 구조물 시트를 제조하는 단계와; 상기 탄성 구면 미세 구조물 시트에 인장력을 가하여 구면 미세 구조물을 비구면 미세 구조물의 형상으로 변형시키고, 상기 변형된 비구면 미세 구조물 형상을 성형할 수 있는 제2금형을 가공하는 단계와; 상기 제2금형으로 제1항의 마이크로렌즈 배열 시트를 성형하여 복제하는 단계를; 포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법을 제공한다.

<47> 그리고, 상기 마이크로렌즈 배열 시트를 동일한 형태로 복제할 수 있도록 상기 마이크로렌즈 배열의 역상이 형성된 금형을 이용하여 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법을 또한 제공한다.

<48> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.

<49> 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다. 또한 전술한 구성과 동일 및 동일 상당 부분에 대해서는 동일 또는 동일 상당한 참조 부호를 부여하고, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- <50> 전술한 종래의 마이크로렌즈 배열의 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인은 대한민국 특허출원 제10-2003-0043354호에 기재된 프로젝션 스크린의 마이크로렌즈 배열 및 그 제조 방법을 창작하였으며, 그 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- <51> 도4 및 도5는 본 출원인에 의하여 출원된 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 나타낸 도면으로서, 도4는 타원 형태의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 구성을 도시한 정면도, 도5는 도4의 절단선 V-V에 따른 측단면도, 도6은 도4의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 종래의 렌티큘 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트에 대한 시야각 및 광휘도 측면에서의 비교 그래프이다.
- <52> 프로젝션 스크린에 있어서, 종래의 렌티큘 렌즈 배열은 실린더 형태로 수평 방향으로만 곡면이 형성되어 수평 방향으로만 굴절되므로 수직 방향의 시야각은 일정 수준 이상으로 확보하기 어려웠으나, 본 출원인이 출원한 프로젝션 스크린의 마이크로렌즈 배열 및 그 제조 방법에는 프로젝션 스크린의 마이크로렌즈 배열은 타원(31) 형태로 형성되어 수평 방향 및 수직 방향 모두 곡면을 갖고 있어 상당한 수준의 시야각을 확보할 수 있도록 형성된다.
- <53> 상기와 같이 구성함에 의하여, 타원 형태로 형성된 마이크로렌즈(31)의 적용으로 인하여 수직 방향의 시야각을 확보할 수 있게 되므로, 상당량의 광효율을 감소시키는 광확산층은 그 역할이 감소되며, 이에 따라 동일한 광출력에 대하여도 수직 방향의 시야각이 개선되므로 전체 광효율이 높아지게 된다.
- <54> 한편, 도6은 종래의 렌티큘 마이크로렌즈 배열과 타원 형상의 마이크로렌즈 배열간의 시야각 및 광휘도 측면에서의 비교 그래프로서, 도6(a)는 시야각에 따른 수평 방향의 휘도를 도시한 것이고, 도6(b)는 시야각에 따른 수직 방향의 휘도를 도시한 것으로, 실선은 본 출원인이 개시한 마이크로렌즈(31)의 시야각에 대한 휘도를 나타낸 것이며, 점선은 종래의 렌티큘 마

이크로렌즈(11)의 시야각에 따른 휘도를 나타낸 것이다. 상기 그래프에 도시된 바와 같이, 타원 형태의 마이크로렌즈(31)가 사용된 경우에는 종래의 렌티큘 마이크로렌즈가 사용된 경우에 비하여, 우수한 수평 방향의 시야각을 유지하면서 수직 방향의 시야각은 더욱 더 높은 시야각을 확보할 수 있다. 기존의 광효율을 높이는 데는 한계가 있고, 시청자가 프로젝션 텔레비전을 시청시에 수평 시야각은 수직 시야각보다 상대적으로 중요하므로 큰 값을 갖도록 설계가 이루어야 하며 이는 렌즈의 형상을 조절하여 시야각에 따른 광휘도 분포를 최적의 조건으로 갖게 한다.

<55> 그러나, 상기 타원 형상의 렌즈가 구면 마이크로렌즈인 경우에는 수평 방향과 수직 방향의 시야각 비율이 동일하므로 필요 이상의 시야각에 의한 광량이 수직으로 방출되므로 필요 이상의 광량만큼 수평 방향의 광량이 소모되는 것이므로 수평 방향의 휘도가 열화되는 문제점이 있었다.

<56> 도7 내지 도9는 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 나타낸 도면으로서, 도7은 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 도시한 사시도, 도8은 도7의 절단선 VIII-VIII에 따른 측단면도, 도9는 도7의 절단선 IX-IX에 따른 측단면도이고, 도10은 본 출원인에 의하여 출원된 향상된 채움율을 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 도시한 사시도이며, 도11은 도7의 단위(unit) 마이크로렌즈의 확대 사시도, 도12는 도11의 절단선 XII-XII에 따른 측단면도, 도13은 도11의 절단선 XIII-XIII에 따른 측단면도이다.

<57> 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트(100)는 단위 마이크로렌즈(110)들을 결합하고 지지하도록 형성된 기판(120)과, 상기 기판(12)의 상면에 배열되어 광축 방향에 직교하는 수평 방향(VIII-VIII) 및 수직 방향(IX-IX)에 대해

임의의 곡률 반경을 갖고, 수평 방향과 수직 방향에 대하여 각각 상이한 비구면 계수(conic coefficient)를 갖도록 결합된 다수의 마이크로렌즈(110)들을 포함하여 구성된다.

<58> 상기 기판(120)은 그 두께가 마이크로렌즈(110)의 곡면에 의하여 집속되는 평행광의 초점 길이(focal length)에 의하여 정해진다.

<59> 상기 마이크로렌즈(110)는 수평인 XI-XI 방향과 수직인 XII-XII방향에 대하여 상이한 곡률 반경인  $R_x$ ,  $R_y$ 을 가지며, 각각의 비구면 계수  $K_x$ ,  $K_y$ 를 갖는 비구면 마이크로렌즈(110)로서, 소정의 두께를 갖는 투명 기판(120)에 접합 또는 일체화되도록 구성된다. 또한, 상기 마이크로렌즈(110)의 크기는 화상 표시 장치의 최소 표현 해상도에 의하여 결정되며, 그 크기의 범위는 렌즈의 직경 방향으로 수 마이크로미터 내지 수백 마이크로미터의 범위에서 정해지고, 마이크로렌즈(110)의 돌출 높이(sag height)는 마이크로렌즈(110)의 직경에 비례하게 된다. 특히, 엘씨디 또는 디엘피 등을 영상원으로 이용하는 투사형 영상 디스플레이 장치의 경우 화면상에서의 마이크로렌즈(110)의 크기가 작아질 수록 무아레(Moire) 간섭 무늬 등의 화면 열화 현상을 감소시킬 수 있으므로 마이크로렌즈(110)의 크기를 가능한 작게 제작하는 것이 바람직하다.

<60> 여기서, 각각의 단위 마이크로렌즈(110)들의 사이는 빈 공간이 없도록 촘촘하게 배치되어 채움율(fill factor)가 100%인 완전 채움율 배열로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 완전 채움율 배열에 대하여 본 출원인은 대한민국 특허출원 제10-2003-0041264호에 기재된 향상된 채움율(Fill Factor)을 갖는 마이크로렌즈 배열 및 그 제조 방법을 창작하였으며, 그 구성을 도10을 참고하여 간략히 살펴보면 다음과 같다. 즉, 향상된 채움율을 갖는 마이크로렌즈의 배열(40)은 마이크로렌즈를 설치하는 기판(12)과, 그 위에 입사광을 굴절시키도록 촘촘히 배열되도록 형

성된 마이크로렌즈(11)와, 단위 마이크로렌즈(11) 사이의 간격을 덮도록 형성된 간격 채움막(13)을 포함하여 구성된다. 즉, 종래의 마이크로렌즈 배열에서 각각의 마이크로렌즈 사이의 간격은 상기 간격 채움막(13)에 의하여 채워져 없어지게 된다. 따라서, 마이크로렌즈 배열에 완전 채움율을 갖는 마이크로렌즈는 벌집형 배열뿐만 아니라, 직교 배열 등의 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열에 대하여도 동일하게 적용 가능하다. 즉, 도8 및 도9에 도시된 바와 같이, 수평 방향 및 수직 방향으로 렌즈의 직경이 상이하고 각 방향에 대한 곡률 반경, 비구면 계수가 상이하지만 완전 채움을 배열로 형성될 수 있는 것이다.

<61>       상기와 같이 수평 방향과 수직 방향의 곡률 반경을 상호 독립적으로 형성함으로써 수직 방향으로의 불필요한 광량의 손실을 줄이는 한편, 종래의 프로젝션 스크린에 적용되던 광확산층(14)이 불필요하게 되어 본 발명이 적용되는 프로젝션 스크린에서는 광확산층을 제거하거나 최소의 두께로 구성됨에 따라 부품의 수를 줄이고 제조 원가를 절감하는 장점을 가질 수 있게 된다.

<62>       또한, 마이크로렌즈(110)의 수평 방향의 비구면 계수  $K_x$  를 -1보다 크고 0보다 작은 소정의 값을 갖는 상하 방향으로 긴 장방향 타원체(prolate spheroid)로 형성하고, 렌즈 곡면을 조절하여 렌즈에 의한 굴절 각도, 즉 개구수(Numerical Aperture; NA)를 크게 하여 시야각을 넓히고, 수직 방향의 비구면 계수  $K_y$ 를 0보다 큰 누운 타원 형상(oblate ellipse)으로 형성하고 개구수를 작게 하여 필요한 만큼의 시야각을 확보하도록 구성함으로써 수평 방향의 휘도(brightness)의 감소 없이 소정의 수직 시야각을 확보할 수 있게 된다. 즉, 이와 같이 구성함으로써 단순한 구면으로 형성된 종래의 마이크로렌즈 배열에 비하여 구면 수차를 감소시키고 집광 효율을 증가시키며, 수평 및 수직 방향의 시야각을 최적화할 수 있고, 광효율을 개선하고 명암비(Contrast)와 해상도(Resolution)를 향상시킬 수 있게 된다.

<63> 한편, 도11 내지 도13은 상기 마이크로렌즈 배열 시트(100)가 프로젝션 스크린에 적용되는 또 다른 일실시예를 도시한 것으로서, 상기 마이크로렌즈 시트(120)의 저면에 광출사구(aperture) 기능을 갖도록 흑색 중합체로 형성된 광차단막(131)과, 각각의 마이크로렌즈(110)의 저면에는 마이크로렌즈(110)의 중심축인 광축 주변에 형성된 광투과부(132)를 더 포함하여 구성된다.

<64> 상기와 같은 광차단막(131)과 광투과부(132)는 다음과 같은 공정에 의하여 제조된다. 즉, 마이크로렌즈(110)가 안착된 기판(120)의 저면에 압착(lamination), 도포(coating) 등으로 광감응성을 갖는 흑색 중합체를 형성한 후, 렌즈 곡면이 성형된 면으로 평행광(collimated light)을 조사하면 마이크로렌즈(110)의 곡면에 의하여 굴절된 빛이 광축 주변의 영역에 집속되어 흑색 중합체 층에 노광(exposed)된다. 그리고, 노광되어 변성된 흑색 중합체의 일부를 현상(development) 등의 방법으로 제거하면, 마이크로렌즈(110)에 입사되는 평행광이 투과되고 그 이외의 간섭광(stray light) 성분은 차단하는 광출사구가 형성된다. 상기와 같이 제작되는 광출사구의 제조 방법은 자체 정렬(self-alignment) 방식으로 마이크로렌즈 배열 시트(100)와 광출사구 배열 층 사이의 조립시 추가적인 정렬을 필요로 하지 않으므로 제조 공정에 소요되는 비용을 절감하고 제조 공정이 더욱 용이하게 된다.

<65> 한편, 개별 마이크로렌즈(110)를 중심으로 마이크로렌즈(110)의 곡면을 성형하기 위하여 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 곡률 반경인  $R_x$ ,  $R_y$ 를 갖는 마이크로렌즈(110)와 기판(120)으로 구성된 장방형 미세 구조물에 수직 방향으로 소정의 인장력을 외부로부터 인가함으로써 수직 방향의 곡률 반경이 더 크도록 조절할 수 있게 된다.

<66> 도14 내지 도16은 도7의 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 제조 방법을 단계별로 나타낸 도면으로서, 도14는 초기 장방형 구면 미세 구조물을 형성하기 위한 구면홈 배열을 갖는



제1금형을 가공하는 단계를 도시한 개략도, 도15는 제1금형을 이용하여 탄성 변형이 용이한 구면 미세 구조물 시트를 완성하고, 복제된 초소형 구면 배열 시트로부터 제2금형을 가공하는 단계를 도시한 개략도, 도16은 제2금형을 이용하여 수평, 수직 방향으로 상이한 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 성형하여 복제하는 단계를 도시한 개략도이다.

<67>       상기와 같이 구성된 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트(100)는 초기 장방형 구면 미세 구조물의 형성을 위한 장방형의 구면홈(cavity)(310) 배열을 갖는 제1금형(300)을 제조하는 단계와, 제1금형(300)을 이용하여 탄성 변형이 용이한 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)를 제조하는 단계와, 상기 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)에 인장력을 가하여 구면 미세 구조물을 비구면 미세 구조물의 형상으로 변형시키고 변형된 비구면 미세 구조물 형상을 성형할 수 있는 제2금형(500)을 가공하는 단계와, 제2금형(500)을 이용하여 수평, 수직 방향으로 상이한 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 성형하여 복제하는 단계로 제조된다.

<68>       상기 제1금형(300)을 제조하는 단계는, 도15(a)에 도시된 바와 같이 소정의 기판(220)상에 수평 방향과 수직 방향이 상이한 곡률 반경을 갖는 구면 미세 구조물(210) 배열을 가공한 구면 미세 구조물 시트(200)를 성형하고, 도15(b)에 도시된 바와 같이 니켈 등의 금속을 구면 미세 구조물(210) 배열 상에 소정의 두께만큼 도금을 한 후에 상기 구면(211)의 역상이 전사된 제1금형(300)을 가공한다. 그리고, 도15(c)에 도시된 바와 같이 도금틀(210, 220)을 제1금형(300)으로부터 이형(detach) 또는 제거하여 도14에 도시된 바와 같이 구면홈(310)이 형성된 제1금형(300)을 완성한다.

<69>       여기서, 상기 구면 미세 구조물(210)의 가공은 감광막이나 광감응성 다중체 등을 사진 묘화한 후 열처리 과정을 거쳐 구면 형상을 조절하는 리플로우 기술로 구현 가능하다. 다만,

본 발명은 상기 구면 미세 구조물(210)을 원자제로 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 구조를 구현하는 방법에 관한 것이므로 본 발명은 상기 방법에 의하여 제조되는 것에 한정되지 않는다.

<70>       상기 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)를 제조하는 단계는, 도15(a)에 도시된 바와 같이, 제1금형(300)의 가공된 구면홈(310)의 배열을 전사하기 위하여 탄성 변형이 용이한 수지 재료의 수지층 기관(411,420)을 제1금형(300)의 구면홈(310)이 형성된 면에 압착 성형(Press molding) 방법으로 접합하거나 도포하고, 상기 제1금형(300)을 수지층 기관(411,420)에 압착시킨다. 그리고, 수지층 기관(411,420)에 자외선을 조사하여 수지층 기관(411,420)을 경화시킨 후, 초소형 구면(410)의 배열로 형성된 기관(420)을 제1금형(300)으로부터 분리하여 탄성 변형이 용이한 복제된 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)를 완성한다.

<71>       상기 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)로부터 제2금형(500)을 가공하는 단계는, 도15(b)에 도시된 바와 같이, 복제된 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)의 수직 방향(도11의 XII-XII 방향)을 따라 소정의 외부 인장력(800)을 가하여 초기의 구면 형상(410)을 수평 및 수직 방향에 따라 각각 상이한 비구면 계수  $K_x$ ,  $K_y$ 를 갖는 비구면 형상으로 변형시킨다. 그리고, 도15(c)와 도15(d)에 도시된 바와 같이, 비구면으로 변형된 구면의 표면에 도금용 금속 시트층을 증착하고, 도금 기술을 적용하여 니켈 등의 금속으로 비구면 형상(410)이 전사되어 소정의 비구면 계수를 갖는 곡면홈(510)을 갖도록 제2금형(500)을 가공한다.

<72>       일반적으로, 탄성체의 경우 특정 방향에 인가된 외부 인장력(800)에 의한 인장 변형에 상응하여 이 방향에 직교하는 다른 축 방향에 유기되는 수축 변형의 비율을 포와송 비율(Poisson's Ratio)이라 하며, 상기과 같이 탄성 변형이 용이한 재료로 형성된 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)를 외부 인장력에 의하여 변형시키는 경우에도 포와송 비율의 법칙이 적용된

다. 즉, 도15(b)로 표시된 외부 인장력에 의하여 비구면 형상으로 변형시키는 공정은 미세 구조물 재질의 물질 특성인 탄성 계수를 비례 상수로 하여 소정의 인장 변형(elongated strain)이 발생하여 늘어나게 되며, 기판(420)의 인장 변형에 상응하여 수직 방향의 구면(410) 형상이 소정의 비구면 계수  $K_y$ 를 갖는 누운 타원 형태( $K_y > 0$ )의 새로운 곡면을 형성하게 된다. 이와 동시에, 수평 방향(도11의 X I-X I 방향)으로는 수축 응력이 작용하여 미세 구조물의 수평 방향의 단면 길이는 변형 이전보다 더욱 작아지게 되며, 기판(420)의 압축 변형에 상응하여 수평 방향의 구면(410) 형상이 소정의 비구면 계수  $K_x$ 를 갖는 선 타원 형태( $-1 < K_x < 0$ )의 새로운 곡면으로 변형된다.

<73> 이 때, 비구면 계수의 크기는 인장 변형 및 수축 변형의 정도에 비례하여 결정되며 초기의 탄성 구면 미세 구조물 시트(400)를 형성하는 재질의 탄성 변형 한계 내에서 변형을 재현성을 가지면서 조절할 수 있으므로 다양한 범위의 개구수(NA)에 대응하는 곡면 형상을 임의로 조절하여 성형할 수 있게 되는 것이다.

<74> 상기 제2금형(500)을 이용하여 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 성형하여 복제하는 단계는, 도16(a)에 도시된 바와 같이, 소정의 두께를 갖는 수지, 유리 등의 기판(120)상에 증착, 도포, 또는 접합된 투명 수지나 유리(111) 등을 제2금형(500)으로 압착 또는 사출하여 제2금형(500)의 표면에 가공된 비구면 렌즈 형상(510)을 전사하고, 유동성을 갖는 수지(111)를 자외선 조사 또는 가열 등의 방법으로 경화하여 비구면 형상을 완성한다. 그리고, 도16(b)에 도시된 바와 같이, 상기 성형과정에서 전사된 수평 및 수직 방향으로 임의의 곡률 반경을 갖고 각각 상이한 비구면 계수를 갖도록 제어된 마이크로렌즈(110) 배열 시트(100)를 제2금형(500)으로부터 이형 분리하여 완성시킨다.

- <75> 여기서, 도16(a) 및 도16(b)에 도시된 과정을 반복적으로 실시함으로써 동일한 형상의 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 다량으로 제조할 수 있게 된다. 도16(c)는 제2금형(500)을 이용한 성형 기술로 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트(100)를 복제하는 공정 중 이형 공정을 입체적으로 표현한 개념도이다.
- <76> 도17은 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 적용한 프로젝션 스크린의 구성을 도시한 도면이고, 도17(a)는 분해 사시도이고, 도17(b)는 조립된 사시도이다.
- <77> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트를 적용한 프로젝션 스크린은 수평 및 수직 방향에 대하여 상이한 곡률 반경과 비구면 계수를 갖도록 형성된 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)와, 흑색 중합체로 패터닝된 광출사구(132)가 광차단막(131)에 마이크로렌즈(110)의 광축을 중심으로 형성되고 상기 마이크로렌즈 배열 시트(100)의 저면에 접합된 광출사구 배열(130)과, 추가적인 시야각 증가와 반짝임에 의한 화질 열화를 저감하도록 광확산성 미립자로 형성되고 광출사구 배열(130)의 저면에 접합된 광확산층(140)과, 프로젝션 스크린의 강성을 높이고 외부 충격으로부터 마이크로렌즈 배열 시트(100) 등을 보호하도록 광확산층(140)의 저면인 외부로 노출되는 스크린의 외곽 표면에 형성된 기계적인 지지층(150)을 포함하여 구성된다.
- <78> 여기서, 광확산층(140)은 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)의 수평 및 수직 방향의 시야각 조절에 의하여 생략되어 구성될 수도 있다.
- <79> 상기와 같이 구성함으로써 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)가 적용된 프로젝션 스크린은 마이크로렌즈 배열 시트(100)의 비구면 계수를 조절함으로써 불필요한 광량의 손실없이 수평 및 수직 방향의 시야각을 확보할 수 있으며, 무아레 간섭 무늬 등에 기인한 화질 열화를

억제할 수 있고, 명암비(Contrast)를 개선시키며, 개별 마이크로렌즈(110)의 소형화가 용이하므로 고해상도의 화상을 얻을 수 있게 된다.

<80> 한편, 상기 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 피사체 정보를 검지(檢知)하여 전기적인 영상신호로 변환하는 이미지 센서에 적용할 수도 있다. 즉, 상기 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 전하 결합 소자(Charge Coupled Device: CCD) 또는 상보전극 금속 산화막 반도체(Complementary Metal Oxide Semiconductor; CMOS) 촬상 소자를 결합하여 상기 촬상 소자의 민감도(sensitivity) 및 해상도를 높이는 용도로 적용될 수도 있다. 이를 통해, 상기 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)의 개별 렌즈(110)의 집속 영역이 상기 촬상 소자의 수광부에 포함되도록 상기 시트(100)와 촬상 소자를 정렬 접합하여 구성함으로써 촬상 소자의 수광 영역 이외로 조사된 광을 수광 영역에 집속시켜주므로 광효율을 높이고 감도를 높여주게 된다.

<81> 마찬가지로, 상기 가시광 영역의 촬상 소자 대신 볼로미터 어레이(Bolometer array) 또는 적외선 센서 어레이로 구성된 적외선 이미저(Infrared Imager) 등에 상기 비구면 마이크로렌즈 배열 시트(100)를 화소별 집속 광학 부품으로 적용하여 적외선 이미저의 민감도 및 분해능을 향상시키는 목적으로도 이용될 수 있다.

<82> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 적절히 변경 가능한 것이다.

#### 【발명의 효과】

<83> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과; 상기 기판의 전면에서 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계

수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를; 포함하여 구성함으로서, 수십 내지 수백 마이크로미터 정도의 직경과 돌출 높이(sag height)를 갖는 마이크로렌즈 배열에 있어서 마이크로렌즈 배열이 장착된 시트의 수평 및 수직 방향에 대하여 곡률 반경과 비구면 계수(conic coefficient)를 개별적으로 상이하게 조절하여 해당 축 방향의 집속 성능을 임의로 조절하여 소정의 수평 및 수직 방향 시야각(angular field of view)을 갖도록 함으로서 불필요한 광량의 손실을 방지하여 높은 휘도(brightness)를 갖는 마이크로렌즈 배열과 그 제조 방법을 제공한다.

<84> 또한, 본 발명은 상기 마이크로렌즈를 투과하는 광축 방향에 수직인 방향으로 시야각을 임의로 조절함으로서 특정한 광학계에서 요구하는 최적의 초점 형상을 제공하는 것이다. 즉, 본 발명은 프로젝션 스크린에 적용하여 수평 시야각의 광효율을 열화시키지 않으면서 수직 방향의 시야각을 향상시키며, 이로서 종전에 구성되었던 광확산층(diffuser)을 제거할 수 있으므로 관련 제조 단가를 절감할 수 있게 된다.

<85> 또한, 본 발명은 비구면 형상의 미세 구조물로부터 도금틀을 이용하여 소정의 비구면 계수를 갖는 금형을 제작함으로서, 상기 금형에 의하여 동일한 비구면 형상의 마이크로렌즈 배열 시트를 반복하여 다량으로 복제하여 용이하게 제조할 수 있게 된다.

<86> 그리고, 본 발명은 마이크로렌즈의 크기를 보다 소형화함에 따라 해상도(resolution)를 높이는 데도 유리하므로 디스플레이의 고정세화(high definition)에 용이하게 대응할 수 있으며, 무아레 간섭 무늬 등의 화면 열화 현상을 현저히 제거할 수 있게 된다.

<87> 또한, 전하 결합 소자(CCD), 상보전극 금속 산화막 반도체(CMOS) 이미저 어레이(imager array)등의 촬영 소자의 각 화소(pixel)의 수광부에 상기 마이크로렌즈 배열의 단위 렌즈 각각의 초점 평면(focal plane)에 정렬되도록 비구면 마이크로렌즈 배열 시트를 적용함으로서 광효

율, 민감도(sensitivity), 해상도(resolution)를 높일 수 있는 촬영 소자용 광학 요소로도 적용될 수 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과;

상기 기판의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 수평 방향의 비구면 계수는 -1보다 크고 0보다 작도록 형성된 장방향 타원체 (prolate spheroid)이고, 상기 수직 방향의 비구면 계수는 1보다 크고 100보다 작도록 형성된 누운 타원 형상(oblate ellipse)인 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 마이크로렌즈 배열은 완전 채움율을 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.



**【청구항 4】**

제 1항에 있어서,

상기 기판은 투명 수지로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 기판은 유리로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 6】**

제 1항에 있어서,

상기 마이크로렌즈 배열은 벌집형 배열로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 7】**

제 1항에 있어서,

상기 마이크로렌즈 배열은 타원형 렌즈의 배열로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

**【청구항 8】**

제 1항에 있어서,

상기 마이크로렌즈 배열은 육각형 렌즈의 배열로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

## 【청구항 9】

제 1항에 있어서,

상기 마이크로렌즈는 수마이크로미터 내지 수백 마이크로미터의 직경과 돌출 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트.

## 【청구항 10】

프로젝션 스크린에 있어서,

마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기관과, 상기 기관의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖고 프레넬(Fresnel) 렌즈로부터 시준된 평행광이 조사되도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를, 구비한 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와;

상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 광출사구(aperture) 기능을 갖도록 흑색 중합체로 형성된 광차단막과, 상기 마이크로렌즈의 중심축인 광축 주변의 상기 광차단막에 형성된 광투과부를 구비하고 상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 접합된 광출사구 배열을;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 프로젝션 스크린.

## 【청구항 11】

제 10항에 있어서,

추가적인 시야각 증가를 위하여 광확산성 미립자로 형성되고 상기 광출사구 배열의 저면에 접합된 광확산층을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 프로젝션 스크린.

## 【청구항 12】

제 10항의 광출사구 배열을 제조하는 방법으로서,

상기 마이크로렌즈 배열이 안착된 상기 기판의 저면에 광감응성을 갖는 흑색 중합체를 형성하는 단계와;

상기 마이크로렌즈로 조사된 평행광이 상기 마이크로렌즈의 곡면에서 굴절되어 집속되어 흑색 중합체 층에 노광되고, 노광되어 변성된 흑색 중합체의 일부를 현상(development)으로 제거하는 단계를;

포함함으로써 자체 정렬 방식으로 제조하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 스크린의 제조 방법.

## 【청구항 13】

피사체 정보를 검지(檢知)하여 전기적인 영상신호로 변환하는 이미지 센서에 있어서,

마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기판과, 상기 기판의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를, 구비한 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와;

상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 결합된 전하 결합 소자(CCD)를;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

## 【청구항 14】

피사체 정보를 검지(檢知)하여 전기적인 영상신호로 변환하는 이미지 센서에 있어서,

마이크로렌즈를 장착하도록 형성된 기관과, 상기 기관의 전면에 수평 방향과 수직 방향에 대하여 상이한 소정의 비구면 계수를 갖도록 배열되어 장착된 다수의 마이크로렌즈를, 구비한 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트와;

상기 마이크로렌즈 배열 시트의 저면에 결합된 상보 전극 금속 산화막 반도체(CMOS) 촬상 소자를;

포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

#### 【청구항 15】

제 1항의 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법으로서,

장방형의 구면홈(cavity) 배열을 갖는 제1금형을 제조하는 단계와;

상기 제1금형으로 탄성 변형이 용이한 탄성 구면 미세 구조물 시트를 제조하는 단계와;

상기 탄성 구면 미세 구조물 시트에 인장력을 가하여 구면 미세 구조물을 비구면 미세 구조물의 형상으로 변형시키고, 상기 변형된 비구면 미세 구조물 형상을 성형할 수 있는 제2금형을 가공하는 단계와;

상기 제2금형으로 제1항의 마이크로렌즈 배열 시트를 성형하여 복제하는 단계를;

포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

#### 【청구항 16】

제 15항에 있어서,

상기 제1금형을 제조하는 단계는 구면 미세 구조물을 가공하고, 가공된 구면 미세 구조물에 소정의 두께만큼 도금한 후 상기 구면의 역상이 전사되도록 제1금형을 가공하는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 구면 미세 구조물의 가공은 리플로우 기술에 의하여 구현되는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【청구항 18】

제 15항에 있어서,

상기 탄성 구면 미세 구조물 시트는 탄성 변형이 용이한 수지 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【청구항 19】

제 15항에 있어서,

상기 제1금형으로부터 탄성 변형이 용이한 상기 탄성 구면 미세 구조물 시트를 제조하는 단계는,

상기 제1금형의 상기 구면홈이 형성된 면에 압착 성형 방법으로 수지층을 도포하는 단계와;

상기 제1금형을 도포된 상기 수지층에 압착시키는 단계와;

상기 수지층에 자외선을 조사하여 상기 수지층을 경화시키는 단계와;

상기 수지층을 상기 제1금형으로부터 분리하는 단계를;

포함하는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【청구항 20】

제 15항에 있어서,

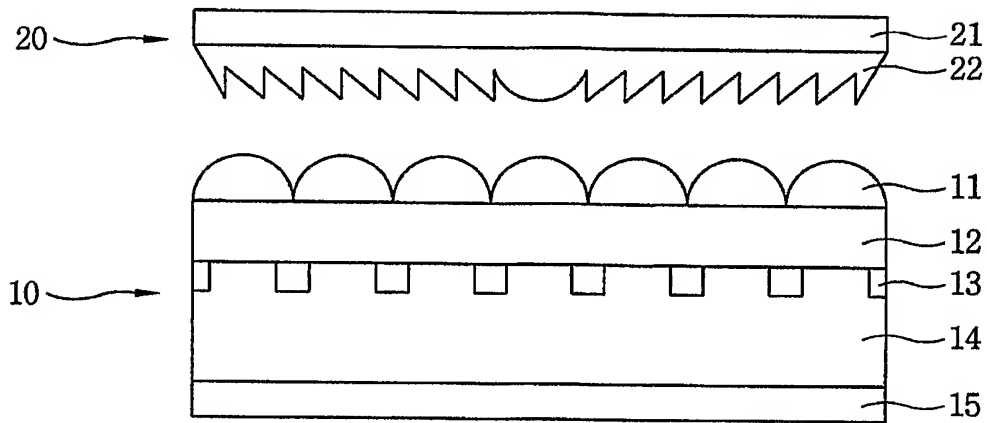
상기 탄성 구면 미세 구조물 시트의 상기 구면 미세 구조물을 상기 비구면 미세 구조물로 변형시키는 단계는, 상기 탄성 구면 미세 구조물 시트의 일축 방향으로 소정의 인장력을 가함으로서 비구면 계수를 조절하는 것을 특징으로 하는 제어된 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【청구항 21】

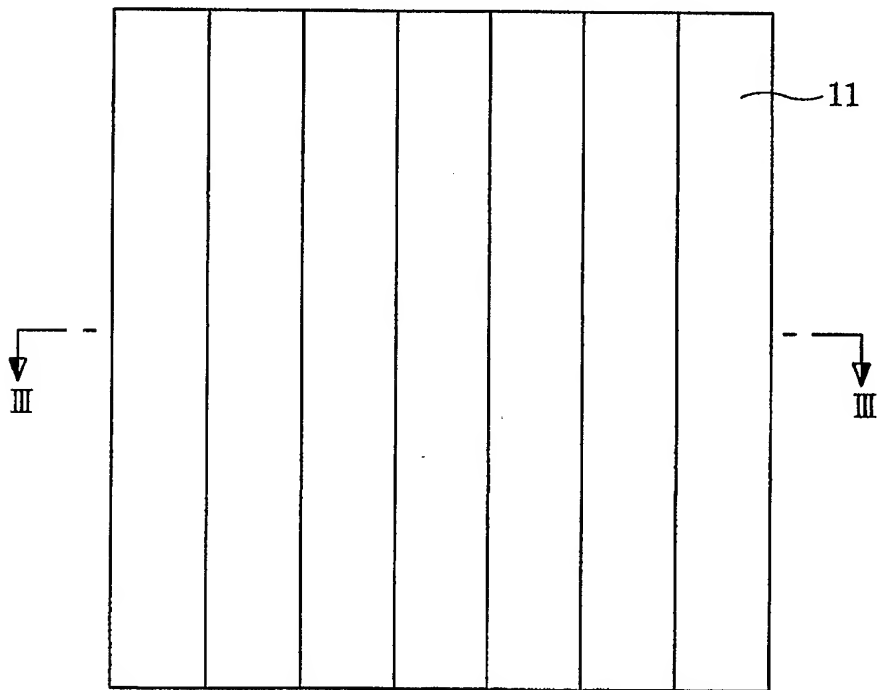
제 1항의 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 동일한 형태로 복제할 수 있도록 상기 마이크로렌즈 배열의 역상이 형성된 금형을 이용하여 상기 비구면 계수를 갖는 마이크로렌즈 배열 시트를 제조하는 방법.

【도면】

【도 1】



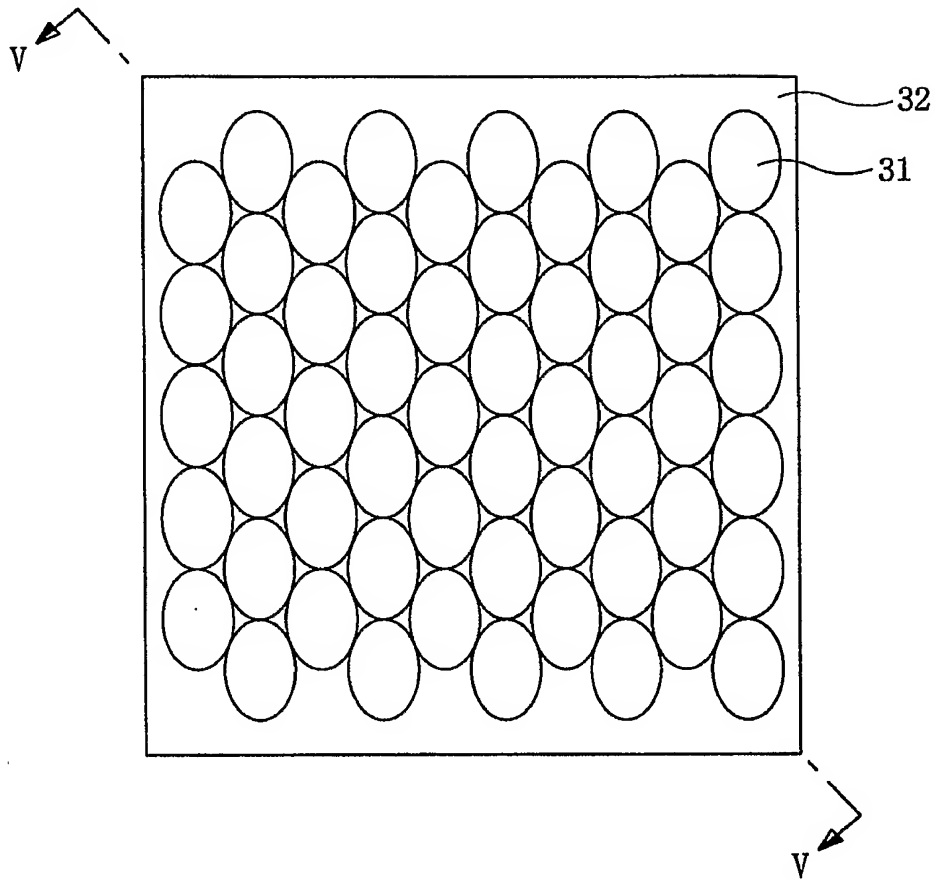
【도 2】



【도 3】



【도 4】

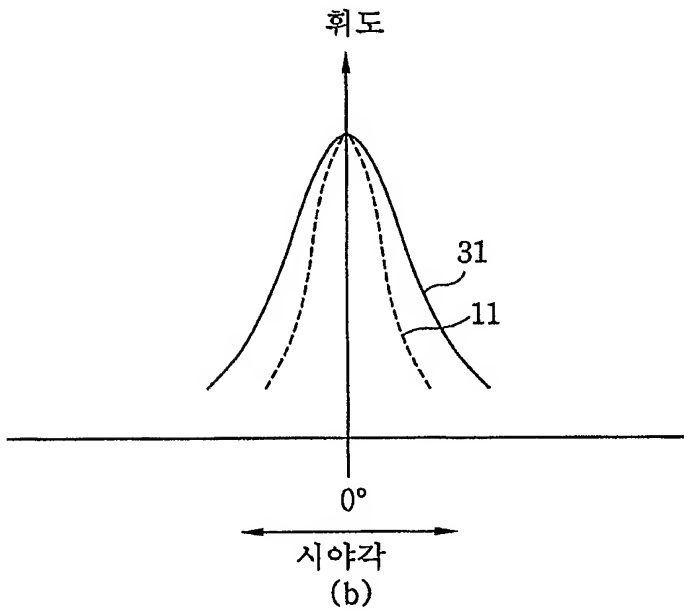
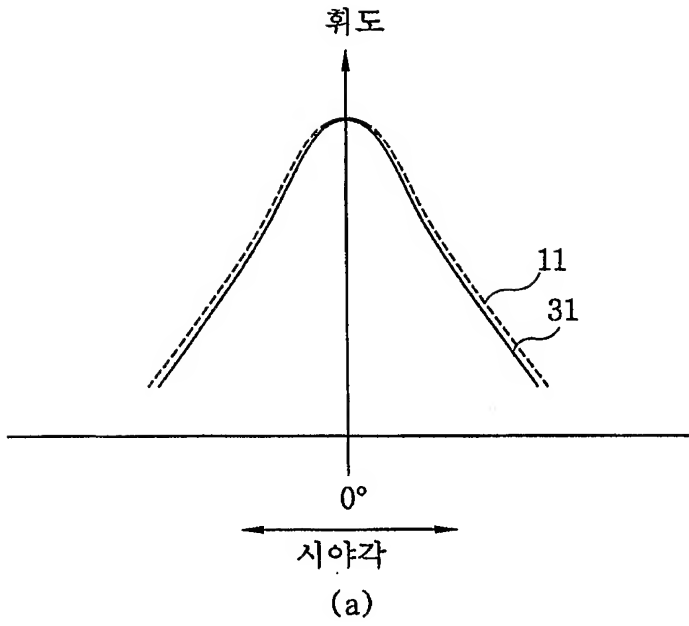


【도 5】



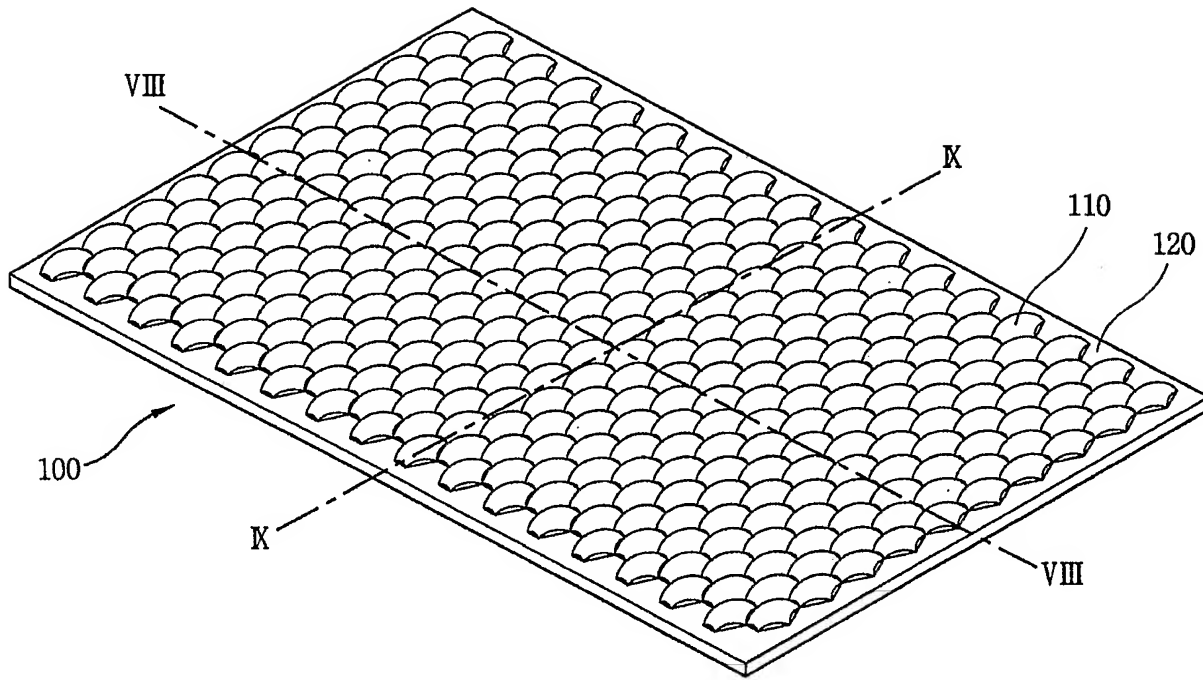


【도 6】

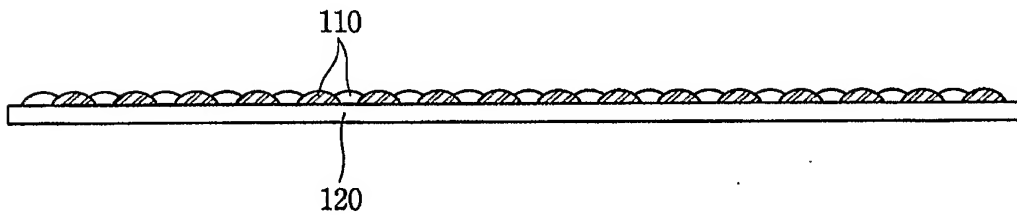




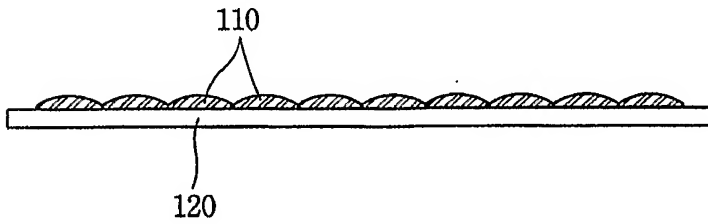
【도 7】



【도 8】



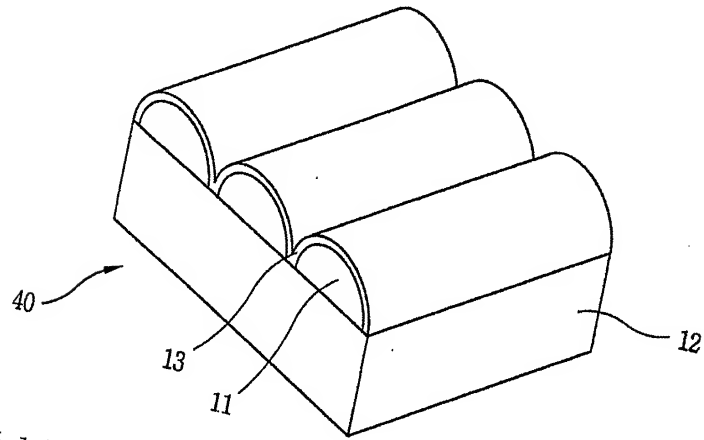
【도 9】



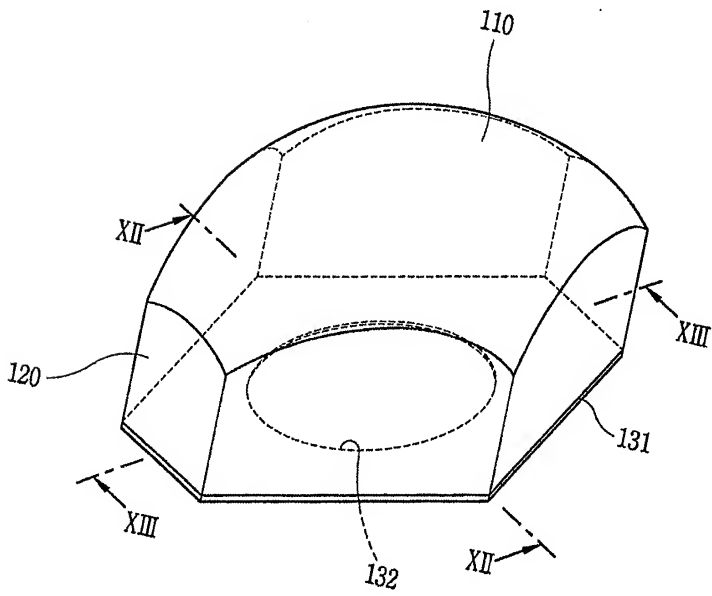
102-00095707

【도 10】

출력 일자: 2004/12/17

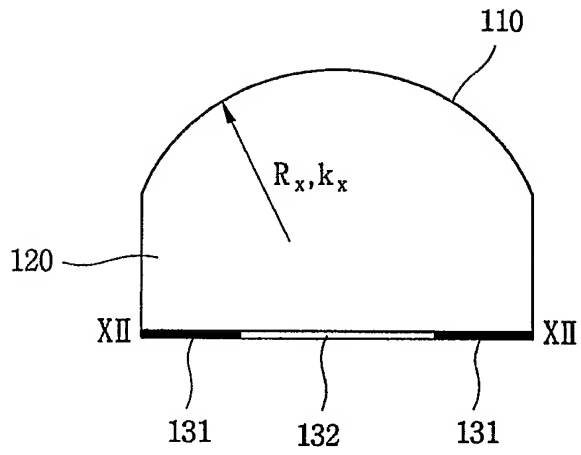


【도 11】

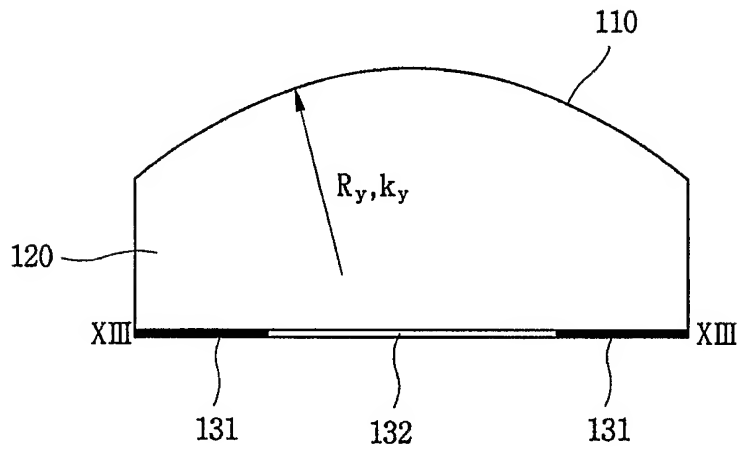




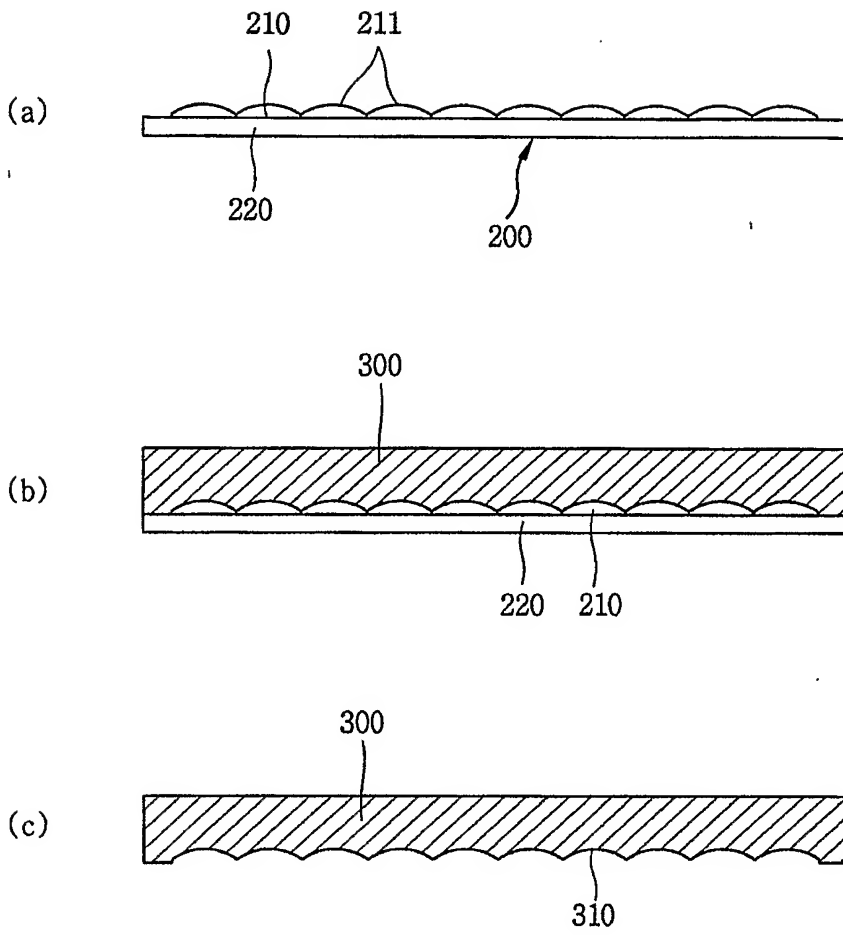
【도 12】



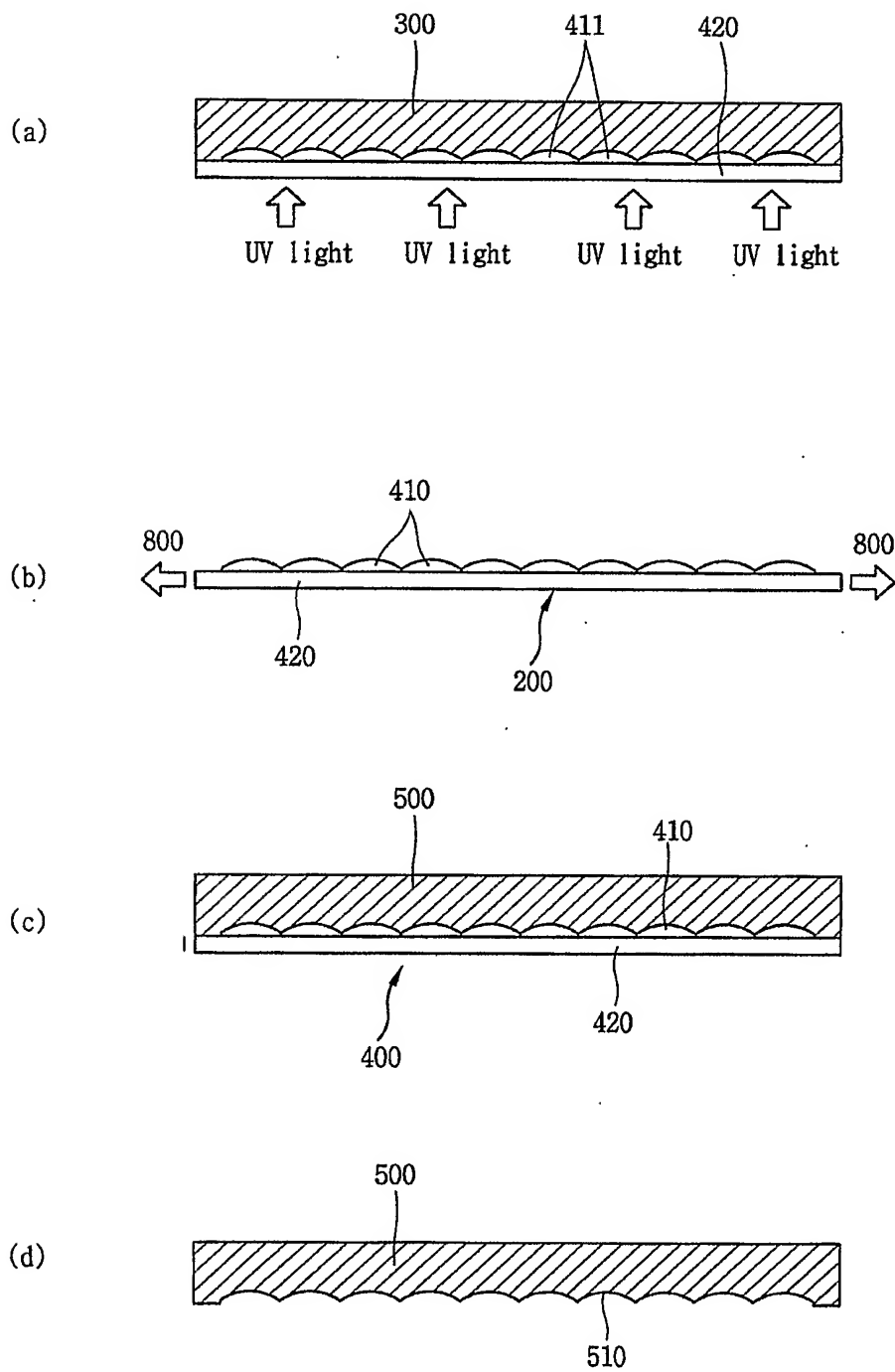
【도 13】



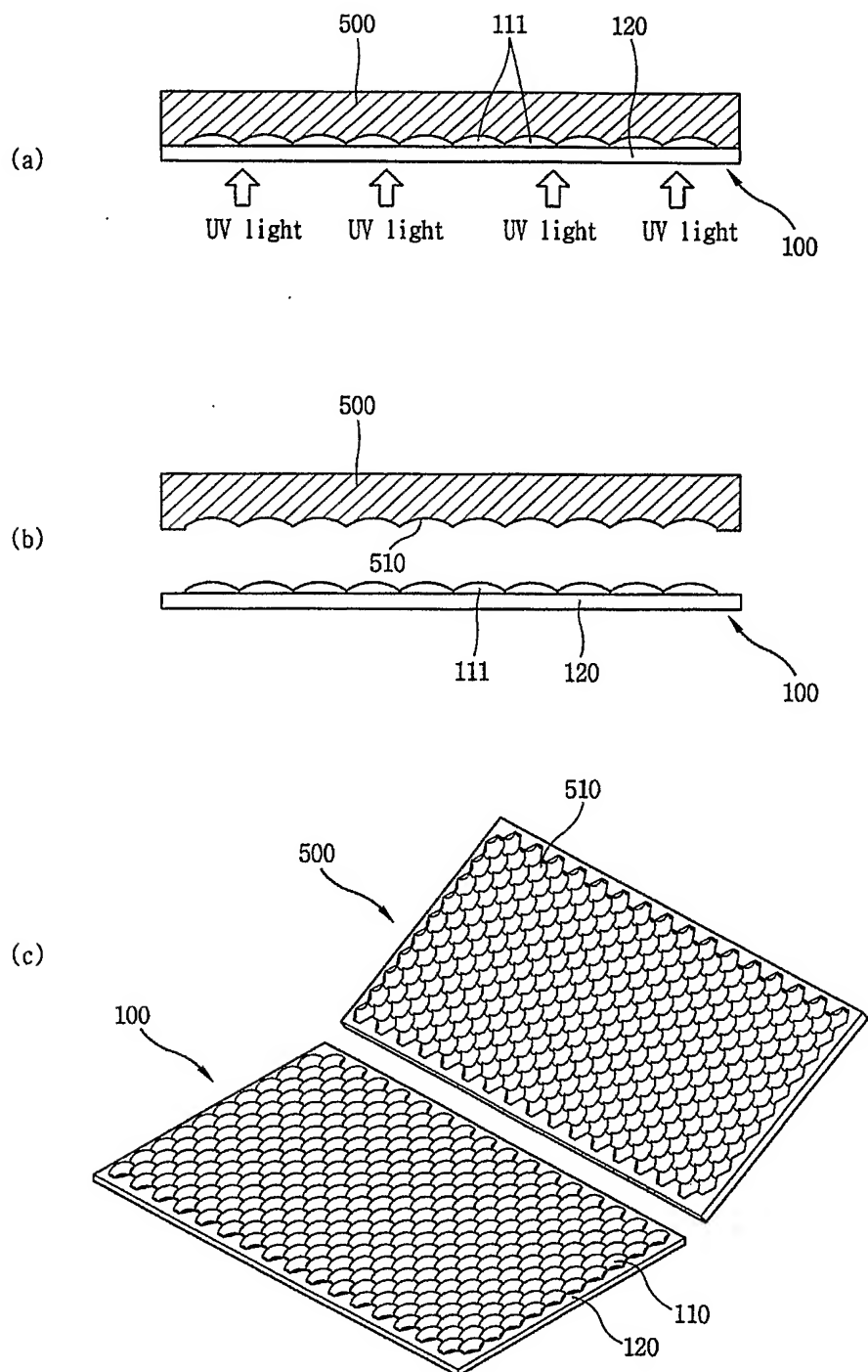
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

